Niveau	**3ème**
Séquence	**Puissance et énergie**
Titre de l'activité	**Pedal Power VS Panneau solaire**
Type d'activité	**Résolution de problème**
Références au programme	**Notions et contenus :** - Unités d'énergie. - Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée. - Notion de puissance. **Capacité exigible :** - Pratiquer des démarches scientifiques. (Identifier des questions de nature scientifique, proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique.) - Lire et comprendre des documents. - Calculer.
Documents disponibles	**Activité pour une fin de séquence**

INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION
icar
LABEX ASLAN UNIVERSITÉ DE LYON
UNIVERSITÉ DE LYON
ENS DE LYON

« Pedal Power VS Panneau solaire »

Avec le plan solaire 2023, le gouvernement français a réitéré sa volonté de consolider le rythme de la transition énergétique. Pour cela, les panneaux solaires photovoltaïques sont en première ligne. Mais une autre alternative est proposée par plusieurs entreprises : utiliser sa propre énergie pour obtenir son électricité.

À l'aide des documents ci-dessous et de tes connaissances, vérifie si tu pourrais réellement remplacer des panneaux solaires et répondre à tes besoins en électricité ?

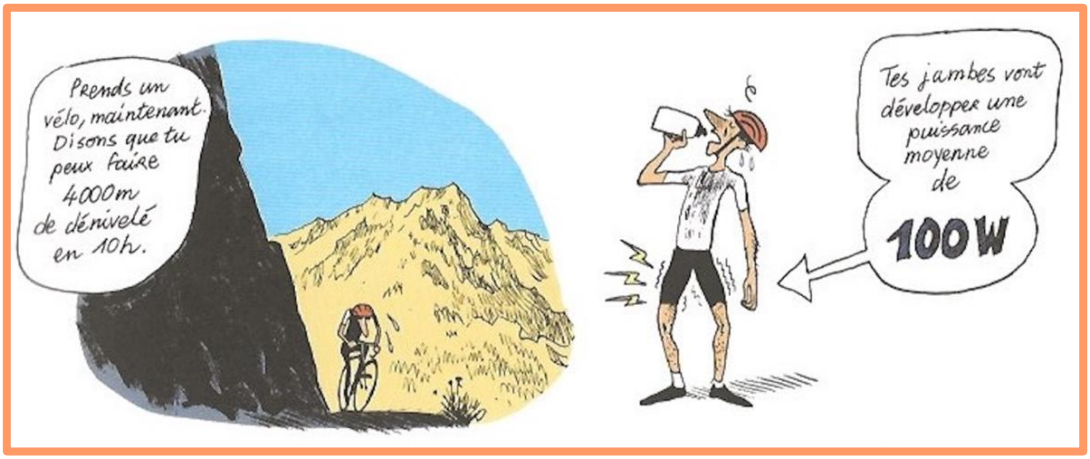
DOCUMENT 1 : PEDAL POWER

Les dispositifs permettant de produire de l'électricité grâce à sa propre énergie se développent de plus en plus. Le projet «Pedal Power » mise sur le principe de la bicyclette. Deux Américains dans l'État de New York sont à l'origine de Pedal Power. Ils sont partis du principe qu'un vélo, qui permet de se déplacer au quotidien, pourrait être adapté en machine à produire de l'électricité ou à valoriser plus généralement l'énergie « humaine ». Le principe est donc très simple mais surtout très efficace, plus de 97% de l'énergie fournie en pédalant étant convertie en énergie utile selon les deux protagonistes.

https://www.connaissancedesenergies.org/idees-recues-energies/recharger-son-portable-en-pedalant-estecologique

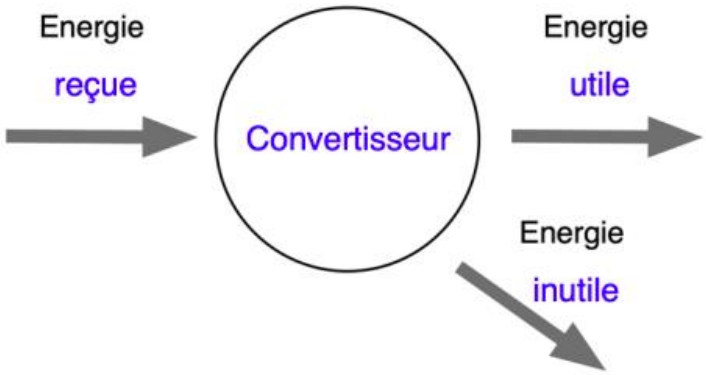
DOCUMENT 2 : TITRE DU DOCUMENT 2

Dans le livre « Un monde sans fin », Jean Marc Jancovici & Christophe Blain, illustre page 29 la situation suivante :


Prends un vélo, maintenant. Disons que tu peux faire 4000m de dénivelé en 10h.
Tes jambes vont développer une puissance moyenne de
100W

DOCUMENT 3 : CONVERTISSEUR ET RENDEMENT ENERGETIQUE

Un convertisseur d'énergie est un système qui transforme l'énergie reçue en d'autres formes.



Le rendement η d'un convertisseur renseigne sur la quantité d'énergie « utile » obtenue par rapport à la quantité d'énergie reçue par le convertisseur.

$$\eta = \frac{quantité\ d'énergie\ utile}{quantité\ d'énergie\ reçue} \times 100$$

Le rendement η d'un convertisseur correspond également au rapport de la puissance « utile » sur la puissance reçue par le convertisseur.

$$\eta = \frac{puissance\ utile}{puissance\ reçue} \times 100$$

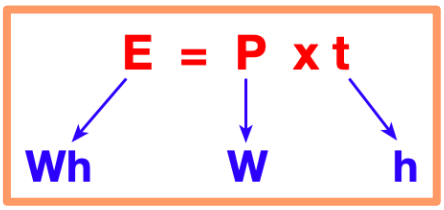
DOCUMENT 4 : PRODUCTION PHOTOVOLTAIQUE

L'énergie électrique peut être produite par un panneau solaire. Une surface courante de panneau solaire est 2 m^2. Un tel panneau est capable de produire en moyenne 400 kWh/an.

Sujet du DNB Amérique du Nord 2024.

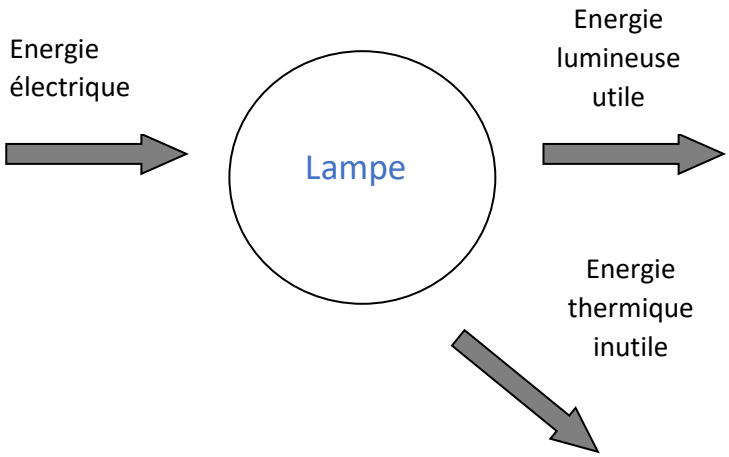
Il faut compter environ 22 panneaux d'une telle surface pour couvrir les besoins d'une famille de 4 personnes sur l'année.

COUP DE POUCE : COMMENT CALCULER L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ?



COUP DE POUCE : EXEMPLE DE CONVERTISSEURS D'ENERGIE ET DE CALCUL DE RENDEMENT

Une lampe est un convertisseur d'énergie, elle convertit le transfert d'énergie électrique qu'elle reçoit en un transfert d'énergie lumineuse « utile » et en un transfert d'énergie thermique « inutile ».



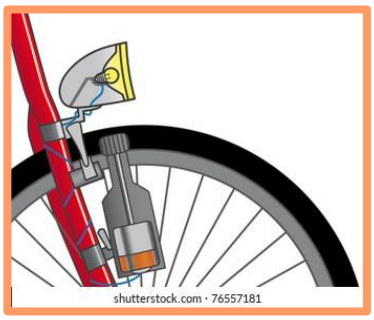
Si pour un transfert d'énergie électrique reçue de 100 J, alors la lampe le convertit en un transfert d'énergie lumineuse « utile » de 20 J et en un transfert d'énergie thermique « inutile » de 80 J.

On trouve que cette lampe a un rendement énergétique de η = 20 %

$$\eta = \frac{quantité\ d'énergie\ utile = 20\ J}{quantité\ d'énergie\ reçue = 100\ J} \times 100$$

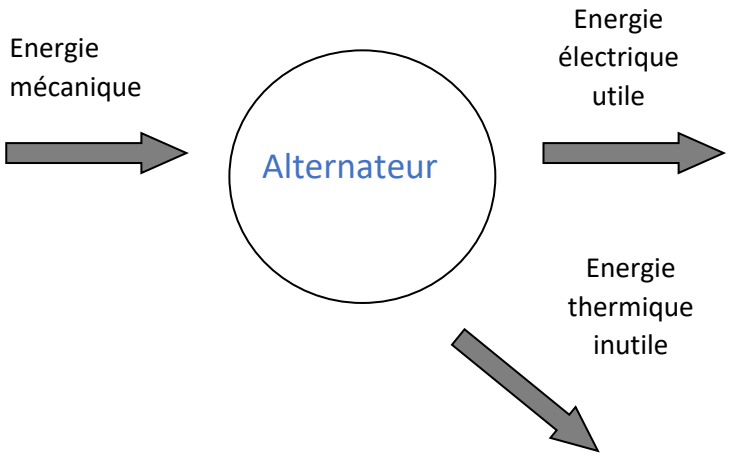
$$\eta = 20\ \%$$

COUP DE POUCE : UN CONVERTISSEUR PARTICULIER L'ALTERNATEUR.



Un alternateur est composé principalement d'un aimant tournant (le rotor) placé à proximité d'une bobine de fil de cuivre immobile (le stator).

Lorsque l'alternateur est entrainé, le transfert d'énergie mécanique fourni est converti en un transfert d'énergie électrique utile et un transfert d'énergie thermique inutile (En effet, des frottements ont lieu et provoquent un échauffement)



Le rendement d'un alternateur est η = 90 % , cela signifie que pour une puissance reçue par l'alternateur de 1 kW , on obtient une puissance « utile » de 0,9 kW

$$\eta = \frac{puissance\ utile = 0{,}9\ kW}{puissance\ reçue = 1\ kW} \times 100$$